

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
 in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 15 May 2001 (15.05.01)	
<b>International application No.</b> PCT/EP00/08989	<b>Applicant's or agent's file reference</b> PC 9714 GFbe
<b>International filing date (day/month/year)</b> 14 September 2000 (14.09.00)	<b>Priority date (day/month/year)</b> 15 September 1999 (15.09.99)
<b>Applicant</b> BLECKMANN, Hans et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

03 April 2001 (03.04.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:
2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Juan Cruz Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION RELATING TO PRIORITY CLAIM

(PCT Rules 26bis.1 and 26bis.2 and  
Administrative Instructions, Sections 402 and 409)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG  
Guerickestrasse 7  
D-60488 Frankfurt am Main  
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 17 January 2001 (17.01.01)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference PC 9714 GFbe	
International application No. PCT/EP00/08989	International filing date (day/month/year) 14 September 2000 (14.09.00)
Applicant CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG et al	

The applicant is hereby notified of the following in respect of the priority claim(s) made in the international application.

1. ☒ **Correction of priority claim.** In accordance with the applicant's notice received on: 28 December 2000 (28.12.00), the following priority claim has been corrected to read as follows:  
DE 15 September 1999 (15.09.99) 199 44 098.0  
☐ even though the indication of the number of the earlier application is missing.  
☐ even though the following indication in the priority claim is not the same as the corresponding indication appearing in the priority document:
2. ☐ **Addition of priority claim.** In accordance with the applicant's notice received on: , the following priority claim has been added:  
☐ even though the indication of the number of the earlier application is missing.  
☐ even though the following indication in the priority claim is not the same as the corresponding indication appearing in the priority document:
3. ☐ As a result of the correction and/or addition of (a) priority claim(s) under items 1 and/or 2, the (earliest) priority date is:
4. ☐ **Priority claim considered not to have been made.**  
☐ The applicant failed to respond to the Invitation under Rule 26bis.2(a) (Form PCT/IB/316) within the prescribed time limit.  
☐ The applicant's notice was received after the expiration of the prescribed time limit under Rule 26bis.1(a).  
☐ The applicant's notice failed to correct the priority claim so as to comply with the requirements of Rule 4.10.  
 The applicant may, before the technical preparations for international publication have been completed and subject to the payment of a fee, request the International Bureau to publish, together with the international application, information concerning the priority claim. See Rule 26bis.2(c) and the PCT Applicant's Guide, Volume I, Annex B2(1B).
5. ☐ In case where multiple priorities have been claimed, the above item(s) relate to the following priority claim(s):
6. A copy of this notification has been sent to the receiving Office and  
☒ to the International Searching Authority (where the international search report has not yet been issued).  
☒ the designated Offices (which have already been notified of the receipt of the record copy).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  V. Gross
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 17 OCT 2001



WIS  
PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PC 9714 GFbe	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08989	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 14/09/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 15/09/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B60T8/00		
Anmelder CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  03/04/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  15.10.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Schmid, K  Tel. Nr. +49 89 2399 8876  

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-9 ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-13 ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1,2 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08989

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-13
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-13
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-13
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

**zu Punkt V**

**1. Ansprüche 1 und 9**

Die im Internationalen Recherchenbericht genannten Dokumente deuten darauf hin, daß die in den unabhängigen Ansprüchen 1 und 9 beanspruchte Erfindung den Anforderungen von Artikel 33 PCT genügt, sie scheint also neu, erfinderisch und gewerblich anwendbar zu sein.

**2. Ansprüche 2 - 8 und 10 - 13**

Die Merkmale der abhängigen Ansprüchen 2 - 8 und 10 - 13 beziehen sich auf besondere Ausführungsformen der Erfindung gemäß en Ansprüchen 1 bzw. 9 und dürften somit ebenfalls den Anforderungen von Artikel 33 PCT genügen.

**zu Punkt VII**

Die Merkmale der Ansprüche sind nicht mit in Klammern gesetzten Bezugszeichen versehen worden (Regel 6.2 b) PCT).

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts PC 9714 GFbe	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/ 08989	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 14/09/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 15/09/1999
Anmelder  CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Die Zusammenfassung wird wie folgt geändert:

Zeile 1: nach "Regelschaltung" ist "(10)" einzufügen;

Zeile 4: nach "Rad" ist "(12)" einzufügen;

Zeile 4,10: nach "Reifen" ist "(15)" einzufügen;

Zeile 5,10: nach "Luftspalt" ist "(20)" einzufügen;

Zeile 6: nach "Encoder" ist "(17)" einzufügen;

Zeile 7,11: nach "Messwertaufnehmer" "(13,14)" einzufügen;

Zeile 9: nach "Felg" ist "(16)" einzufügen

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60T8/00 G01D3/02 G01B7/16 G01B7/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T G01P B60C G01M G01D G01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 35 160 A (CONTINENTAL AG) 4. April 1996 (1996-04-04) Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 14	1-3,7, 9-11
A	& WO 96 10505 A 11. April 1996 (1996-04-11) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 33NEU	1,2,9,10
A	DE 38 12 904 A (LUCAS IND PLC) 21. September 1989 (1989-09-21) Spalte 4, Zeile 37 - Zeile 63	1,3,6, 8-11,13

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Januar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Clevorn, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/08989

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4435160 A	04-04-1996	AU 3653295 A	26-04-1996
		BR 9509168 A	30-09-1997
		CA 2212219 A	11-04-1996
		DE 19581107 D	12-02-1998
		DE 59504584 D	28-01-1999
		WO 9610505 A	11-04-1996
		EP 0783419 A	16-07-1997
		ES 2129857 T	16-06-1999
		JP 10506346 T	23-06-1998
		US 5913240 A	15-06-1999
DE 3812904 A	21-09-1989	BR 8906381 A	28-08-1990
		DE 58900367 D	21-11-1991
		WO 8908846 A	21-09-1989
		EP 0332196 A	13-09-1989
		ES 2025825 T	01-04-1992
		JP 2504075 T	22-11-1990
		US 5043658 A	27-08-1991
		US 5140260 A	18-08-1992

10/088193  
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

3

Applicant's or agent's file reference PC 9714 GFbe	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/08989	International filing date (day/month/year) 14 September 2000 (14.09.00)	Priority date (day/month/year) 15 September 1999 (15.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B60T 8/00		
Applicant CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.  <input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of _____ sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:  I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 03 April 2001 (03.04.01)	Date of completion of this report 15 October 2001 (15.10.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/08989

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-9, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 1-13, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1,2, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 00/08989

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-13	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-13	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-13	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

#### 1. Claims 1 and 9

The documents cited in the international search report indicate that the invention claimed in independent Claims 1 and 9 satisfies the requirements of PCT Article 33; the invention thus appears to be novel, inventive and industrially applicable.

#### 2. Claims 2-8 and 10-13

The features of dependent Claims 2-8 and 10-13 relate to particular embodiments of the invention according to Claims 1 and 9 and would therefore also satisfy the requirements of PCT Article 33.

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

The features of the claims have not been provided with reference signs in parentheses (PCT Rule 6.2(b)).

**WO 01/19654 A1**





(74) **Gemeinsamer Vertreter:** CONTINENTAL TEVES AG  
& CO. OHG; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am  
Main (DE).

**Veröffentlicht:**

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen.

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** JP, US.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.*

---

(17) und mindestens einem Meßwertaufnehmer (13, 14) heranziehen. Um eine fehlerreduzierte Auswertung von Radkräften, insbesondere von mittels Reifensensoren erfassten Verformungen der Felge (16) und/oder des Reifens (15), zu ermöglichen, wird der von dem Luftspalt (20) abhängige Betriebspunkt des Ausgangssignals des Meßwertaufnehmers (13, 14) oder einer Signalaufbereitungseinrichtung unabhängig von dessen Voreinstellung bei vorgegebenem Fahrverhalten eingestellt.

## Verfahren zur Erfassung und Auswertung von fahrdynamischen Zuständen eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Regelschaltung zur Erfassung und Auswertung von fahrdynamischen Zuständen eines Kraftfahrzeugs mittels Radkraftsensoren, vorzugsweise mit Reifensensoren, die als Maß für die auf das Rad bzw. den Reifen wirkenden Querkräfte den voreingestellten Luftspalt zwischen mindestens einem rotierenden Encoder und mindestens einem Meßwertaufnehmer heranziehen.

Es ist eine Vielzahl von Verfahren zur Regelung des Fahrverhaltens eines Fahrzeugs bekannt, die Reifensensoren zur Erfassung der an den Reifen angreifenden Kräfte und Momente verwenden. Unter einem Reifensensor (SWT-Sensor) wird hierbei der im oder am Reifen angebrachte Encoder und mindestens ein dem Encoder zugeordneter, stationär am Chassis angeordnete mindestens eine Meßwertaufnehmer verstanden. Während in der EP 04 441 09 B1 die Deformation des Reifenprofilbereichs des Reifens - der Reifenlatsch - überwacht wird, wird in der WO 96/10505 die Deformation der Seitenwand - die Torsionsdeformationen - eines Reifens über eine Zeitspannenmessung zwischen dem Passieren mindestens zweier auf unterschiedlichem Radius zur Rotationsachse angeordneter Marken am rotierenden Rad erfaßt. Ein Reifensensor, der bei einer Verformung des Reifens infolge der an dem Reifen angreifenden Kräfte eine Änderung der Phasenlage und/oder der Amplitude zwischen von Meßwertaufnehmern abgegebenen Ausgangssignalen erfaßt, ist in der WO 97/44673 beschrieben. Die Größe des Luftspalts zwischen dem Encoder bzw. den in der Reifenseitenwand eingelagerten magnetischen Arealen und den z.B. aktiven, magnetoresistenten Meßwertaufnehmern bilden die Signale, die für die Zuordnung der auf den Reifen wirkenden

Seiten- oder Querkräfte verwendet werden. Die Veränderungen der von dem Meßwertaufnehmer ermittelten Signale bilden folglich die Verformungen bzw. Veränderungen der Reifenseitenwand ab, die sich aufgrund der auf die Räder wirkenden Querkräfte einstellen, während die Änderung der Phasenlage zwischen den zwei auf einem äußeren und einem inneren Radius zur Rotationsachse des Rads angeordneten Meßwertaufnehmern ein Signal für die Berechnung der Längskräfte definieren.

Ein weiterer, mit einem magnetischen Encoder ausgerüsteter Luftreifen, ist in der DE 196 20 582 A1 beschrieben, auf die vollumfänglich verwiesen wird. Die an einem Rad mit einem derartigen Reifen angreifenden Kräfte, die mit den Meßwertaufnehmern oder Signalaufbereitungseinrichtungen in Form von mit Kräften korrelierten Signalen abgebildet werden, dienen in Kraftfahrzeug-Regelungssystemen zur Regelung bzw. Steuerung von Fahrzeugen, insbesondere zur Bemessung und/oder Modulation des Bremsdruckes in den Radbremsen der Räder.

Bei der Ermittlung des funktionalen Zusammenhanges des Amplituden- und/oder Phasensignales zu den auf die Räder bzw. die Reifen wirkenden Kräften werden Meßfelgen verwendet, wie sie beispielhaft in der EP 0 352 788 A2 beschrieben sind. Dabei ist es nötig, die Meßwertaufnehmer duplizierbar an dem Chassis bzw. der Radaufhängung anzuordnen, um die vom Luftspalt abhängigen Signale reproduzierbar zu gestalten. Sich bei der Anordnung oder Fertigung der Meßwertaufnehmer ergebende Toleranzen und/oder unterschiedliche Felgensysteme, z.B. mit unterschiedlichen Einpreßtiefen, führen zu Abweichungen bei der Bestimmung der auf die Räder bzw. Reifen wirkenden Kräfte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine fehlerreduzierte Auswertung von Radkräften, insbesondere von mittels Reifensensoren erfassten Verformungen der Felge und/oder des Reifens, zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Abhängige Ansprüche sind auf bevorzugte Ausführungsformen gerichtet.

Vorteilhaft kann zur Erfassung und Auswertung von fahrdynamischen Zuständen eines Kraftfahrzeugs mittels Radkraftsensoren, vorzugsweise mit Reifensensoren, als Maß für die auf das Rad bzw. den Reifen wirkenden Querkräfte der voreingestellte Luftspalt zwischen mindestens einem rotierenden Encoder und mindestens einem Meßwertaufnehmer herangezogen werden. Dadurch, daß erfindungsgemäß der von dem Luftspalt abhängige Betriebspunkt des Ausgangssignals des Meßwertaufnehmers oder einer z.B. dem Meßwertaufnehmer nachgeschalteten Signalaufbereitungseinrichtung unabhängig von dessen Voreinstellung eingestellt wird, läßt sich ohne Verlust an Signalqualität das Ausgangssignal fehlerreduziert verarbeiten, da es unabhängig von diesem voreingestellten Abstand zwischen Meßwertaufnehmer und Encoder ermittelt wird. Es lassen sich Felgen mit unterschiedlicher Einpreßtiefe, jedoch mit gleicher Steifigkeit, verwenden. Hinzu kommt, daß der Abstand des Meßwertaufnehmers beliebig über den Auflösungsbereich variiert werden kann, ohne daß Anpassungen der funktionalen Abbildung zwischen der Amplitude und der Querkraft erforderlich sind.

Vorteilhaft ist eine gattungsgemäße Regelschaltung so ausgestaltet, daß zur Erfassung und Auswertung von fahrdynamischen Zuständen eines Kraftfahrzeugs mittels Radkraftsensoren, vorzugsweise mit Reifensensoren, die als Maß für die auf das Rad bzw. den Reifen wirkenden Querkräfte den voreingestellten Luftspalt zwischen mindestens einem rotierenden Encoder und mindestens einem Meßwertaufnehmer heranziehen, sie eine Ermittlungseinheit enthält, die den von dem Luftspalt abhängigen Betriebspunkt des Ausgangssignals des

Meßwertaufnehmers oder einer Signalaufbereitungseinrichtung unabhängig von dessen Voreinstellung einstellt.

Die Erfindung sieht vor, das Verfahren und die Regeschaltung so auszugestalten, daß eine Adaption des Ausgangssignals an die fahrzeugspezifischen Abstände zwischen dem Meßwertaufnehmer und dem Encoder erfolgt. Ein zweckmäßiges Verfahren und eine Regelschaltung zeichnen sich dadurch aus, daß das Ausgangssignal bei stationärem, längs- bzw. querkraftfreiem Fahrverhalten auf mindestens einen Nennwert normiert wird. Das stationäre, längs- bzw. querkraftfreie Fahrverhalten wird mit Hilfe von Eingangsgrößen festgestellt, die von herkömmlichen Sensoren bereitgestellt werden und die mindestens die Querbeschleunigung, die Längsbeschleunigung und die Lenkwinkelgeschwindigkeit umfassen. Geeigneterweise wirken zu diesem Zeitpunkt kleine oder nahezu keine Längs- bzw. Querkräfte auf das Rad bzw. den Reifen. Dabei können folgende Bedingungen einzeln oder in beliebiger Kombination einem stationären, längs- und querkraftfreien Fahrverhalten zugrunde gelegt sein:

$| \text{Querbeschleunigung} | < 0,07g$

$| \text{Längsbeschleunigung} | < 0,1g$

$| \text{Lenkwinkel} | < 1^\circ$

$| \text{Lenkwinkelgeschwindigkeit} | < 20 [\text{Grad/s}]$

Vorwärtsfahrt

Gangabhängige Geschwindigkeit

1. Gang < 10 km/h

2. Gang < 30 km/h

3. Gang < 50 km/h

4. Gang < 100 km/h

5. Gang < 150 km/h

Wenn vorzugsweise alle diese Bedingungen über einen Zeitraum von ca.70 ms stabil sind, wird derjenige Wert (Nennwert) festgelegt, auf den das Ausgangssignal bezogen (normiert) werden kann.

Das von dem Meßwertaufnehmer oder einer Signalaufbereitung zur Verfügung gestellte Ausgangssignal ist ein sinusförmiges Wechsellspannungs- oder -stromsignal, dessen Nennwert bei jedem Spitzenwert der Halbwelle (Amplitude) bzw. bei jedem Wechsel der Pole oder Marken des Encoders bestimmt wird, wenn die Bedingungen des stationären Fahrverhaltens erfüllt sind. Dem Nennwert wird ein Wert zugeordnet, der den Nullpunkt(Offset) der auf das Rad und/oder den Reifen wirkenden Querkraft wiedergibt.

Die Bestimmung der Querkräfte erfolgt dann während dynamischer Zustände des Fahrzeugs in Abhängigkeit von den Amplitudenänderungen nach der Beziehung

$$Amp_{Nutzwert} = \frac{Amp}{Amp_{Nennwert}}$$

mit  $Amp$  = Ausgangssignal(Amplitude),  $Amp_{Nennwert}$  = normiertes Ausgangssignal(Nennwert),  $Amp_{Nutzwert}$  = Verhältnis der Amplitude zur normierten Nennamplitude. Zusätzlich können mittels Umkehrfunktion der Abhängigkeit der Amplitude von dem Luftspalt die Amplitudenänderungen auf Abstandsänderungen nach der Beziehung

$$Dis_{Nutzwert} = k \cdot \ln\left(\frac{Amp}{Amp_{Nennwert}}\right) = k \cdot (\ln(Amp) - \ln(Amp_{Nennwert})) = k \cdot \ln(Amp) - Nennabstand$$

zurückgeführt werden, mit  $Dis_{Nutzwert}$  = Abstandsänderungen und  $k$  = negative Konstante die aus der Sensorkennlinie gemäß Figur 4 ermittelt wird.

Die Querkräfte können dann im Wesentlichen als Funktion der Abstandsänderungen ermittelt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Figur 1a,b        eine Regelschaltung zur Erfassung und Auswertung der Verformungen des Rades unter Quer- bzw. Seitenkräften

Figur 2            eine Kennlinie des Meßwertaufnehmers eines Reifensensors

Figur 3            die Kennlinie gemäß Figur 2, Gleichspannungs- und Vorzeichen bereinigt

Figur 1 a und b zeigen eine Regelschaltung 10, die mit zwei in radialem Abstand von der Rotationsachse 11 des Rades 12 am Chassis eines Kraftfahrzeugs angeordneten magnetfeldempfindlichen Meßwertaufnehmern 13, 14 verbunden ist. Die Regelschaltung kann Bestandteil der Meßwertaufnehmer oder eine separate Einheit bzw. Bestandteil von ABS (Antiblockierregelsystem), von ASR (Antriebsschlupfregelung), von ESP (Elektronisches Fahrstabilitätsregelungssystem), von EHB (Elektrohydraulisches Bremsregelungssystem), eines Fahrwerksregelungssystems und/oder eines EMB (Elektomechanisches Brems-)-Regelungssystems sein. Der Fahrzeugreifen 15 weist einen Encoder 17 mit permanentmagnetischen Arealen mit wechselnder Polarität N, S auf. Die permanentmagnetischen Areale N, S sind in der Reifenwandung 18 des Rades 12 eingelagert. Zwischen dem Encoder 17 und den Meßwertaufnehmern 13, 14 ist ein Abstand voreingestellt (ein Luftspalt 20). Die Meßwertaufnehmer 13, 14 erfassen bei einer Verformung des Rades (= Felge 16 mit dem

Reifen 15) infolge der am Reifen angreifenden Längskräfte eine Änderung der Phasenlage 18 die zwischen den von den Meßwertaufnehmern 13, 14 abgegebenen Meßsignalen auftritt. Weiterhin erfasst mindestens der eine Meßwertaufnehmer 13 bei einer Verformung des Rades 12 infolge der am Reifen 15 angreifenden Querkkräfte eine Änderung der Amplitude 19 des Meßsignales. Das Meßsignal wird durch einen sensorintegrierten elektronischen Schaltkreis verstärkt und in ein Ausgangssignal gewandelt. In einer Ermittlungseinheit 21 wird der von dem Luftspalt 20 abhängige Betriebspunkt des Ausgangssignals des Meßwertaufnehmers 13 unabhängig von der Voreinstellung einstellt. Hierzu wird das Ausgangssignal bei stationärem Fahrverhalten des Fahrzeugs auf einen Nennwert normiert und über Mittel 21 der Nennwert mit dem Querkraft-Nullpunkt korreliert. Danach besteht ein reproduzierbarer Zusammenhang zwischen der Veränderung des Amplitudensignals und der Veränderung der Querkraft.

Das sinusförmige Ausgangssignal, das durch die Wirkung des Encoders 17 am magnetfeldempfindlichen Meßwertaufnehmer 13 entsteht und dessen Spitzenwert mit dem Luftspalt 20 variiert, kann ein Wechselspannungssignal oder ein Wechselstromsignal sein. Das Wechselstromsignal kann in einer dem Meßwertaufnehmer 13 zugeordneten Signalaufbereitungseinrichtung in ein Wechselspannungssignal transformiert werden. Figur 3 und 4 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Luftspalt 20 und dem Amplitudensignal des Meßwertaufnehmers 13, und zwar in nicht-linearer, nahezu exponentieller Form. In Figur 2 ist die Spannung des Ausgangssignals (Sensor-Spannung) über dem Luftspalt 20 aufgetragen, während Figur 3 das Ausgangssignal, Gleichspannungs- und Vorzeichen bereinigt, über dem Luftspalt aufgetragen ist.

Das Verfahren nach der Erfindung arbeitet wie folgt:

Nach dem Start des Kraftfahrzeugs wird das Fahrverhalten mit Signalen von konventionellen Sensoren, wie Querb beschleunigungs-



und Längsbeschleunigungssensoren, Gierratensensoren, Lenkwinkelsensoren u.dgl., ermittelt, da die Adaptation des Amplitudensignals an den Luftspalt 20 nur bei stationären Bedingungen erfolgen soll. Um ein stationäres, längs- bzw. querkraftfreies Fahrverhalten festzustellen, sollen vorzugsweise folgende Bedingungen erfüllt sein:

$|\text{Querbeschleunigung}| < 0,07g$

$|\text{Längsbeschleunigung}| < 0,1g$

$|\text{Lenkwinkel}| < 1^\circ$

$|\text{Lenkwinkelgeschwindigkeit}| < 20 [\text{Grad/s}]$

Vorwärtsfahrt

Gangabhängige Geschwindigkeit

1. Gang < 10 km/h

2. Gang < 30 km/h

3. Gang < 50 km/h

4. Gang < 100 km/h

5. Gang < 150 km/h

Wenn diese Bedingungen erfüllt und ca. 70 ms stabil sind, liegt ein stationäres, längs- bzw. querkraftfreies Fahrverhalten vor. Das Amplitudensignal wird dann bei jedem Spitzenwert der Halbwelle bzw. bei jedem Wechsel der magnetischen Areale N, S bzw. Pole oder Marken des Encoders 17 auf einen Nennwert normiert. Dieser Nennwert wird mit einem Querkraft-Nullpunkt bzw. Kraft-Offset korreliert, der nahezu zeitgleich mit einem Kraftmeßelement, vorzugsweise einer Meßfelge, unter dem Einfluß der an dem Rad 12 auftretenden Kräfte einmal bestimmt wurde. Der Querkraftwert ist bei dem stationären Fahrverhalten idealerweise 0 N.

Ausgehend von dem mit dem Kraft-Offset korrelierten normierten Nennwert des Amplitudensignals werden die Querkräfte bei dynamischen Zuständen des Fahrzeugs in Abhängigkeit von den Amplitudenänderungen  $Amp_{\text{Nutzwert}}$  nach der Beziehung

$$Amp_{Nutzwert} = \frac{Amp}{Amp_{Nennwert}}$$

bestimmt, mit  $Amp = \text{Ausgangssignal(Amplitude)}$ ,  $Amp_{Nennwert} = \text{normiertes Ausgangssignal(Nennwert)}$ ,  $Amp_{Nutzwert} = \text{Verhältnis der Amplitude zur normierten Nennamplitude}$ . Zusätzlich können mittels Umkehrfunktion der Abhängigkeit der Amplitude von dem Luftspalt die Amplitudenänderungen auf Abstandsänderungen nach der Beziehung

$$Dis_{Nutzwert} = k * \ln\left(\frac{Amp}{Amp_{Nennwert}}\right) = k * (\ln(Amp) - \ln(Amp_{Nennwert})) = k * \ln(Amp) - \text{Nennabstand}$$

zurückgeführt werden, mit  $Dis_{Nutzwert} = \text{Abstandsänderungen}$  und  $k = \text{negative Konstante}$ , die aus der Sensorkennlinie gemäß Figur 4 ermittelt wird.

Die Querkräfte können dann im Wesentlichen als Funktion der Abstandsänderungen ermittelt werden.

## Ansprüche

1. Verfahren zur Erfassung und Auswertung von fahrdynamischen Zuständen eines Kraftfahrzeugs mittels Radkraftsensoren, vorzugsweise mit Reifensensoren, die als Maß für die auf das Rad bzw. den Reifen wirkenden Querkräfte den voreingestellten Luftspalt zwischen mindestens einem rotierenden Encoder und mindestens einem Meßwertaufnehmer heranziehen, dadurch **gekennzeichnet**, daß der von dem Luftspalt abhängige Betriebspunkt des Ausgangssignals des Meßwertaufnehmers oder einer Signalaufbereitungseinrichtung unabhängig von dessen Voreinstellung bei vorgegebenem Fahrverhalten eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Ausgangssignal bei stationärem Fahrverhalten auf mindestens einen Nennwert normiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Ausgangssignal ein sinusförmiges Wechsellspannungs- oder stromsignal ist und der Nennwert bei jedem Spitzenwert der Halbwelle (Amplitude) bzw. bei jedem Wechsel der Pole oder Marken des Encoders bestimmt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß dem Nennwert ein Wert zugeordnet wird, der den Nullpunkt(Offset) der auf das Rad oder den Reifen wirkenden Querkraft wiedergibt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Querkräfte in Abhängigkeit von den Amplitudenänderungen nach der Beziehung

$$Amp_{Nutzwert} = \frac{Amp}{Amp_{Nennwert}}$$

bestimmt werden, mit  $Amp$  = Ausgangssignal(Amplitude),  
 $Amp_{Nennwert}$  = normiertes Ausgangssignal(Nennwert),  $Amp_{Nutzwert}$   
= Verhältnis der Amplitude zur normierten Nennamplitude.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Amplitudenänderungen durch eine Umkehrfunktion auf Abstandsänderungen nach der Beziehung

$$Dis_{Nutzwert} = k * \ln\left(\frac{Amp}{Amp_{Nennwert}}\right)$$

zurückgeführt werden, mit  $Dis_{Nutzwert}$  = Abstandsänderungen  
und  $k$  = negative Konstante.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Querkräfte im Wesentlichen als Funktion der Abstandsänderungen ermittelt werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Nennwert bis zum Erfassen des vorgegebenen Fahrverhaltens festgehalten wird.
9. Regelschaltung zur Erfassung und Auswertung von fahrdynamischen Zuständen eines Kraftfahrzeugs mittels Radkraftsensoren, vorzugsweise mit Reifensensoren, die als Maß für die auf das Rad bzw. den Reifen wirkenden Querkräfte den voreingestellten Luftspalt zwischen mindestens einem rotierenden Encoder und mindestens einem Meßwertaufnehmer heranziehen, **gekennzeichnet** durch eine Ermittlungseinheit, die den von dem Luftspalt abhängigen

Betriebspunkt des Ausgangssignals des Meßwertaufnehmers oder einer Signal-aufbereitungseinrichtung unabhängig von dessen Voreinstellung bei vorgegebenem Fahrverhalten einstellt.

10. Regelschaltung nach Anspruch 9, **gekennzeichnet** durch eine Normierung des Ausgangssignals bei stationärer Fahrzeugbewegung auf mindestens einen Nennwert.
11. Regelschaltung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Ausgangssignal des Meßwertaufnehmers oder der Signal-Auswerteeinrichtung ein sinusförmiges Wechselspannungs- oder -stromsignal ist und die Ermittlungseinheit den Nennwert bei jedem Spitzenwert der Halbwelle (Amplitude) bzw. bei jedem Wechsel der Pole oder Marken des Encoders bestimmt.
12. Regelschaltung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß Mittel vorgesehen sind, die dem Nennwert einen Wert zuordnen, der den Nullpunkt (Offset) der Querkraft wiedergibt, und daß die Ermittlungseinheit die Querkräfte in Abhängigkeit von den Amplitudenänderungen nach der Beziehung

$$Amp_{Nutzwert} = \frac{Amp}{Amp_{Nennwert}}$$

bestimmt, mit  $Amp$  = Ausgangssignal (Amplitude),  $Amp_{Nennwert}$  = normiertes Ausgangssignal (Nennwert),  $Amp_{Nutzwert}$  = Verhältnis der Amplitude zur normierten Nennamplitude.

13. Regelschaltung nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Ermittlungseinheit die Amplitudenänderungen durch eine Umkehrfunktion auf Abstandänderungen nach der Beziehung

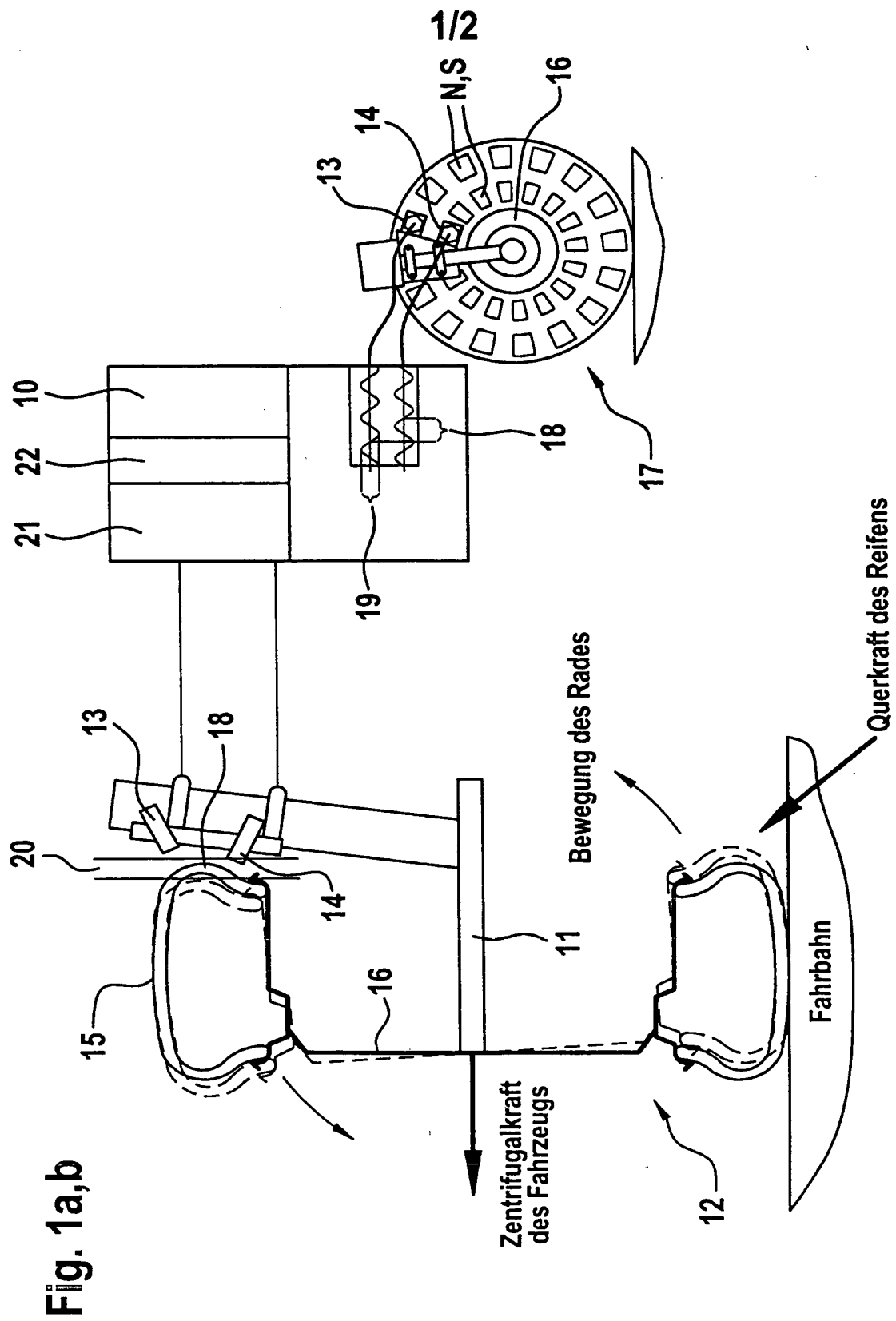
$$Dis_{Nutzwert} = k * \ln\left(\frac{Amp}{Amp_{Nennwert}}\right)$$

zurückgeführt, mit  $Dis_{Nutzwert}$  = Abstandsänderungen und  
k = negative Konstante.

## Zusammenfassung

Verfahren und Regelschaltung zur Erfassung und Auswertung von fahrdynamischen Zuständen eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Regelschaltung zur Erfassung und Auswertung von fahrdynamischen Zuständen eines Kraftfahrzeugs mittels Radkraftsensoren, vorzugsweise mit Reifensensoren, die als Maß für die auf das Rad bzw. den Reifen wirkenden Querkräfte den voreingestellten Luftspalt zwischen mindestens einem rotierenden Encoder und mindestens einem Meßwertaufnehmer heranziehen. Um eine fehlerreduzierte Auswertung von Radkräften, insbesondere von mittels Reifensensoren erfassten Verformungen der Felge und/oder des Reifens, zu ermöglichen, wird der von dem Luftspalt abhängige Betriebspunkt des Ausgangssignals des Meßwertaufnehmers oder einer Signalaufbereitungseinrichtung unabhängig von dessen Voreinstellung bei vorgegebenem Fahrverhalten eingestellt (Fig.3).





2/2

Fig. 2

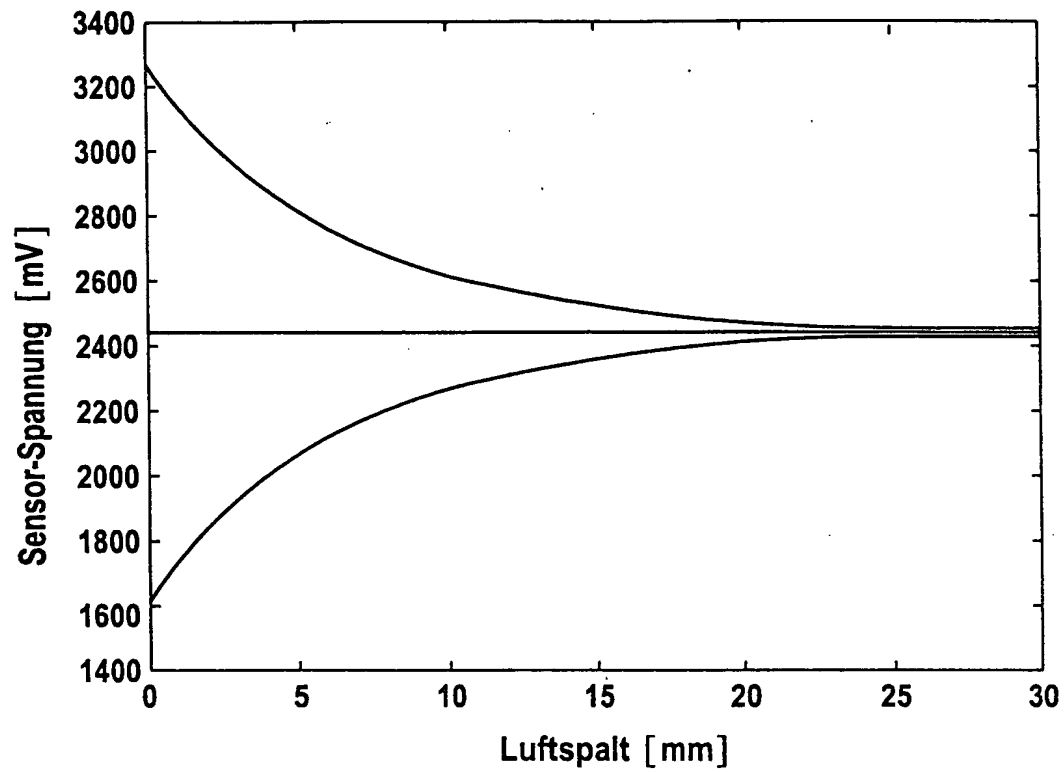


Fig. 3

